

УДК 504 (063)

Т.С. Крохмаль, студ. гр.101м-21з-01, А. В. Павличенко, проф., докт. техн. наук
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Дніпро, Україна

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ВИКОРИСТАННЯ ФОСФОРНИХ БОЄПРИПАСІВ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Анотація. Приведено результати аналізу наслідків впливу фосфорних боєприпасів на екологічний стан компонентів навколишнього середовища. Наведено перелік заходів зі зменшення екологічних ризиків забруднення об'єктів довкілля фосфором.

Ключові слова: *фосфорні боєприпаси, військові дії, білий фосфор, навколишнє середовище, екологічна безпека.*

Війна завжди приносить руйнування, знищення та біль. З розвитком людства розвиваються і новітні технології, зокрема і у військовій галузі. В наш час з'явилась надпотужна зброя, яка здатна знищити все живе на нашій планеті в лічені години, а є і така зброя, наслідки використання якої будуть відчуватись не одне десятиліття.

24.02.2022 розпочалось повномасштабне військове вторгнення російської федерації на територію України. В ході цієї війни окупаційні війська наносять удари по нашій території з різного виду озброєння, зокрема використовують озброєння, яке заборонене Женевською Конвенцією, таке як наприклад фосфорні бомби [1].

Чому фосфорна бомба є небезпечним видом зброї? Які екологічні наслідки чекають нашу країну під час використання росією цього виду зброї? Відповіді на ці питання з'ясуємо нижче.

Використання російською федерацією фосфорних бомб, на території України, з початку повномасштабного вторгнення зафіксовано у Київській, Сумській, Харківській, Донецькій, Луганській та Дніпропетровській областях, а також на острові Зміїний. На цих територіях можливі негативні екологічні наслідки від дії такого виду снарядів, ліквідація яких потребуватиме в подальшому складних рішень, значних економічних затрат та чималого проміжку часу на відновлення екосистем постраждалих районів.

Білий фосфор – воскоподібна речовина, яка буває безбарвною або жовтого кольору, вогнебезпечна, відрізняється стійким часниковим запахом. Зберігають фосфор, яким потім начиняються боєприпаси (так звані фосфорні бомби), під водою, в щільно закупореній ємності та в місцях із мінімальним освітленням [1, 2]. Білий фосфор може містити не тільки «фосфорна бомба», цю речовину використовують також у мінах, артилерійських снарядах, ракетах і гранатах.

Температура горіння фосфорного заряду досягає 800-1300°C, він надзвичайно займистий, через реакцію з киснем горіння фосфору дуже важко ліквідувати. Зона ураження фосфорним зарядом розповсюджується у радіусі 150-800 метрів від епіцентру вибуху [3].

Продукти горіння фосфору та їх розчини при потраплянні у ґрунт утворюють солі, мігрують, розповсюджуючись на території, вільні від бойових дій, це спричиняє надлишок фосфатів у ґрунтах, що у свою чергу погано впливає на екосистеми цих територій, розвиток флори і фауни на таких територіях стрімко деградує.

Ще один фактор безпеки, пов'язаний з фосфором – це його здатність не міняти своїх властивостей на протязі тривалого часу, якщо він знаходиться у воді або якщо є інші фактори, які перешкоджають сублімації. Існують випадки, коли фосфор, після потрапляння в ґрунт (шляхом підриву фосфорної бомби) зберігався в ньому без істотних змін на протязі 20 років [4].

Також небезпечними є викиди продуктів горіння від пожеж, що утворюються на значних територіях, внаслідок влучання фосфорної бомби. Продукти горіння є дуже токсичними, і повітряними масами, у вигляді диму, розносяться на значні території. Вони можуть осідати на сільськогосподарській продукції, що в свою чергу несе значний ризик для людини, при вживанні забрудненої продукції.

З моменту розриву фосфорної бомби формуються наступні негативні наслідки:

- радіус ураження складає 150-800 м;
- при взаємодії з киснем, починається активне горіння всієї поверхні території (ліс, поле, житлові квартали та ін.), до повного вигорання фосфору;
- уражені ділянки загорання гасяться тільки водою;
- продукти горіння потрапляють у ґрунт, утворюють солі, мігрують суміжні території;
- їдкий дим, переміщується на великі відстані від епіцентру вибуху, осідають на сільськогосподарській продукції у полях та городах людей;
- фосфор, що потрапив до водойми, несе довготривалу загрозу екосистемам.

Також, серйозні наслідки виникають при потрапленні білого фосфору із фосфорних боєприпасів на людину або тварину. Потраплення фосфору на одяг людини, залишає незначні дірки, а на шкірі, під цим одягом – обуглені тканини, кістки та навіть кістковий мозок. У разі вдихання розжареної суміші відбувається випалювання легень. Такі ураження призводять до тяжких та болісних каліцтв [4]. При потрапленні фосфору всередину людського організму – викликає болісну смерть (смертельна доза 0,05-0,15 г) навіть, якщо фосфорні опіки покрили до 10 % шкіри.

Війна на території України ще триває, а отже імовірність використання російською федерацією фосфорних боєприпасів зберігається. Щоб попередити негативні наслідки для населення України, під час такого виду бомбардувань, існує перелік порад, як потрібно діяти в таких ситуаціях:

- при потрапленні фосфору на шкіру, одяг або будь-які предмети, рясно полити водою, щоб перекрити доступ кисню та перешкодити подальшому його горінню;
- занурити частину тіла, уражену фосфором, у воду; не використовувати перекис водню під час обробки уражених частин тіла, це може призвести до повторного загорання;
- якщо людина, уражена фосфором знаходиться при тямі, обов'язково дати їй заспокійливе та знеболювальні засоби;
- при вдиханні отруйних парів, від горіння фосфору – прийняти будь-який сорбент;
- при значному ураженні фосфором потрібно пити багато води, лужної негазованої води або молоко [5].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Глущенко М.В. Калінін І.В. Фосфор як елемент запальної зброї. // Екологічні наслідки військових дій. Матеріали науково-практичної конференції, 17-18 квітня 2018 року. – Київ: Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2018. С. 62-65.

2. Фосфор - що це за зброя та чим вона небезпечна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tsn.ua/ato/fosfor-scho-ce-za-zbroya-yak-vona-diye-ta-scho-roboti-v-razi-urazhennya-2021365.html>

3. [Екологія в умовах війни: бомба уповільненої дії – АрміяInform \(armyinform.com.ua\)](http://armyinform.com.ua)

4. Рубрика, все по поличках. Екорубрика. [Електронний ресурс]. – <https://rubryka.com/article/phosphorus-bombs/>.

5. Фосфор - що це за зброя, як вона діє та що робити в разі ураження. [Електронний ресурс]. – <https://tsn.ua/ato/fosfor-scho-ce-za-zbroya-yak-vona-diye-ta-scho-roboti-v-razi-urazhennya-2021365.html>.